

Projecte LIFE Tritó. Comitè d'Experts en Hidrologia del Parc Natural Reserva de la Biosfera del Montseny

Oscar Farrerons Vidal

EEBE. Expressió Gràfica a l'Enginyeria (UPC)

Resum

Es presenten els objectius que han portat a constituir un comitè d'experts en hidrologia del Parc Natural Reserva de la Biosfera del Montseny dins del projecte europeu Life Tritó del Montseny. S'exposa la metodologia seguida durant més d'un any de vigència del comitè, a través de treball en línia i sobretot en tres jornades presencials portades a terme en sessions de matí i tarda a la seu del parc (Masia Mariona). Els resultats que han donat lloc a aquests estudis s'han agrupat pel que fa a la dinàmica natural, a les activitats humanes i les seves afectacions, i a la gestió del medi i l'aigua. Es proposa de crear una xarxa de seguiment a mig i llarg termini. El comitè d'experts destaca prioritats i interrelacions de les propostes plantejades.

1. Introducció

L'Oficina Tècnica del Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny (PNRB Montseny) té el repte de vetllar per la salvaguarda de la qualitat ecològica del parc i gestionar la convivència entre la realitat socioeconòmica de la zona amb la conservació de la naturalesa. Actualment disposa d'un seguit de mesures de gestió i actuacions dissenyades per tal d'abordar aquesta fita. El Pla de

Conservació del Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny¹⁴ conté mesures pels diferents àmbits (biòtic i abiòtic) amb l'objectiu de millorar les condicions dels hàbitat de les diferents espècies protegides del parc.



Figura 1. Logo del projecte.

Font: PNRB del Montseny

És amb aquesta finalitat que es va desenvolupar el projecte Life Tritó Montseny¹⁵ (Figura 1), que s'enfoca particularment a millorar les condicions dels torrents on viu aquesta espècie endèmica. Tanmateix, el projecte promou diferents mesures que volen incidir sobre la recuperació de la dinàmica hidrològica necessària per mantenir aquest habitat tan peculiar.

El projecte Life Tritó Montseny va crear un comitè d'experts per tal d'assessorar als tècnics del projecte sobre la cinquantena d'accions previstes executar. Arrel de la primera trobada del comitè va sorgir la necessitat de crear un grup de treball tècnic específic per estudiar la hidrologia del PNRB Montseny. Per tal de permetre el treball conjunt amb els experts d'hidrologia, es va organitzar un procés participatiu dirigit a investigadors amb l'objectiu de caracteritzar i entendre millor la dinàmica hidrològica del massís del Montseny i dibuixar una estratègia per fer-ne un seguiment. Els experts que han participat en aquest comitè es poden veure a la Taula 1.

Aquest comitè d'experts ha treballat en línia i s'han organitzat tres trobades presencials per poder posar en comú la feina: 8 de novembre de 2018, 14 de maig i 18 de juny de 2019 amb jornades de 9h a 18h, a

¹⁴ <https://parcs.diba.cat/web/montseny/pladeconservacio>

¹⁵ <http://lifetritomontseny.eu/>

la seu del PNRB Montseny, oficines de Masia Mariona (poble de Mosqueroles, terme municipal de Fogars de Montclús).

Nom i cognom	Afiliació
Alfredo Pérez Paricio	Agència Catalana de l'Aigua
Anabel Sánchez	C. Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals CREAM
Anna Àvila	C. Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals CREAM
Anna Lupon	Centre d'Estudis Avançats de Blanes CEAB-CSIC
Anna Menció	U. de Girona, directora de la Càtedra d'Aigua i Salut
Annelies Broekman	C. Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals CREAM
Daniel Guinart	Oficina Tècnica del PNRB Montseny
David Bonilla	Nestlé SA. Responsable Recursos Hídrics i Medi Ambient
Diana Puigserver	UB. Dep. de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada
Enric Sagristà	Centre d'Estudis Avançats de Blanes CEAB-CSIC
Eugènia Martí	Centre d'Estudis Avançats de Blanes CEAB-CSIC
Francesc Gallart Gallego	Institut de Diagnosi Ambiental i Estudis de l'Aigua
Francesc Sabater	UB. D. Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals
Jérôme Latron	Institut de Diagnosi Ambiental i Estudis de l'Aigua
Joan Goma Martínez	UB. D. Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals
Jofre Herrero Ferran	G. Recerca Geologia Econòmica, Ambiental i Hidrologia
Jordi Cristóbal	Universitat Illes Balears
Jordi Font	AXIAL Geologia i Medi Ambient SL
Jordina Grau	Oficina Tècnica del PNRB Montseny
José Ma. Carmona Pérez	UB. Dep. de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada
Josep Mas-Pla	Institut Català de Recerca de l'Aigua
Lurdes Martínez Landa	Universitat Politècnica de Catalunya
Maria Barrachina	Tècnica Reserva Biosfera del Montseny
Marta Puiguriquer	AXIAL Geologia i Medi Ambient SL
Monica Bardina	Agència Catalana de l'Aigua
Narcís Vicens	Oficina Tècnica PNRB Montseny. Diputació de Girona
Oscar Farrerons Vidal	Universitat Politècnica de Catalunya
Pilar Llorens	Inst. Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (CSIC)
Sònia Solórzano	Oficina Tècnica del PNRB Montseny
Susanna Bernal	Centre d'Estudis Avançats de Blanes CEAB-CSIC
Xavier Carreras	Agència Catalana de l'Aigua

Taula 1. Comitè d'Experts en hidrologia del Montseny

Les jornades presencials han estat dinamitzades pel Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)¹⁶, amb suport tècnic a l'equip del parc per tal de desenvolupar aquest procés participatiu específic. Annelies Broekman i Anabel Sánchez, ambdues del grup d'aigua i canvi global del CREAF, van desenvolupar la facilitació de la trobada i la redacció dels informes resum final.

2. Objectius

Els objectius de la primera jornada van ser:

- Constituir el grup d'experts sobre la hidrologia del Montseny que pugui assessorar al PNRB Montseny en els propers anys que permetin establir l'objectiu marcat.
- Crear un fons documental on es puguin recollir els treballs fets fins ara sobre la hidrologia del Montseny.
- Recollir les principals conclusions útils per respondre a preguntes concretes relatives a la gestió de l'aigua al PNRB Montseny.

En base als resultats obtinguts en la primera trobada, es va donar seguiment al procés amb l'objectiu general d'identificar línies futures de treball, i específicament amb els propòsits:

- Consolidar el grup assessor, incloent nous membres.
- Definir amb més detall les necessitats d'informació del gestor.
- Interpretar correctament els treballs científics.
- Detectar buits de coneixement i aspectes que no compten amb consens científic.
- Identificar les línies futures de treball pels hidròlegs.
- Els objectius específics de la tercera jornada van ser:
- Emmarcar les oportunitats de finançament.

¹⁶ <http://www.creaf.cat/ca>

- Cercar sinergies entre línies de treball per optimitzar esforços.
- Trobar la formulació adequada per Projectes Nacionals.
- Considerar formulacions adients per Projectes Europeus.
- Detectar grups de recerca per liderar una proposta.

3. Metodologia

3.1. Primera Jornada

Es van preparar unes preguntes per part de l'Oficina Tècnica PNRB Montseny relacionades amb els treballs que estan portant a terme, dividides en tres blocs: Hidrologia general, Connectivitat i Impacte dels usos. Cada bloc va ser introduït amb una presentació dels reptes al que s'enfronta el PNRB Montseny, seguit per un debat facilitat entre els investigadors. Es van prendre notes amb projecció en pantalla per tal que els assistents poguessin corregir eventuais aspectes tècnics difícils de captar.

Abans de la trobada es va demanar als experts d'aportar els estudis que avalen les seves contribucions al debat, amb l'objectiu de construir un arxiu de referències bibliogràfiques vinculades als temes tractats. Molts participants van contribuir abans de la sessió, altres referències van sorgir durant el debat. Durant el desenvolupament de la sessió es va indicar la necessitat de millorar l'intercanvi de dades i informacions científiques, tasca pendent de resoldre a nivell tècnic. Es valora la possibilitat de crear un espai web específic per acollir el fons documental i permetre als participants del comitè d'aportar documents i consultar fàcilment el fons.

3.2. Segona Jornada

Es va iniciar la jornada amb la mostra de les conclusions de la primera fase. Daniel Guinart presentà l'estat de la implementació del projecte Life Tritó, els avanços obtinguts i les necessitats

d'informació que van sorgint. Es brindaren les noves preguntes que es formulen des dels reptes als que s'enfronta la gestió del PNRB Montseny. Els investigadors van fer un treball per grups de recerca, on es va omplir fitxes que caracteritzen idees orientades a respondre les preguntes presentades.

Es van exposar les preguntes en uns paperògrafs, invitant als experts de penjar les fitxes amb les propostes de recerca a sota de la pregunta corresponent. En total es van desenvolupar 17 preguntes, dividides en 4 blocs temàtics. Les contribucions es van analitzar mitjançant un debat plenari en el que els participants van explicar la seva contribució. El debat va permetre que s'identifiquessin les propostes transversals, si faltava alguna proposta per completar la resposta, i s'identifiquessin les propostes que responen a més d'una pregunta (hi havia un “calaix de sastre” per recollir eventuais elements que podrien ser útils al conjunt de respostes).



Figura 2. Participants a la segona jornada presencial a Masia Mariona (PNRBM)

En sessió de tarda (Figura 2) es van posar les bases per a la propera trobada, orientada a fomentar el desenvolupament d'iniciatives concretes de recerca, establir noves col·laboracions i trobar convocatòries concretes que financin línies de recerca. Per això es va demanar als investigadors d'omplir una fitxa identificant les barreres i oportunitats que es van trobar en experiències prèvies.

3.3. Tercera Jornada

Es presenten les principals conclusions de la segona trobada. Per això s'havia preparat una fitxa resum que agrupava les 22 propostes de recerca generades i es va demanar als participants que aportessin les seves consideracions per tal d'assegurar que inclogués tot lo que es considera més rellevant.

Tot seguit es va demanar als assistents que indiquessin les relacions entre propostes d'estudi, tant en quant a la relació entre els diferents nivells d'anàlisi, com en quant a complementarietat i priorització.

Olga Roig, responsable de projectes internacionals del CREAF, va donar una visió general de les oportunitats de finançament ofertes pels programes europeus, presentant uns elements clau per entendre quines característiques tenen, quines coses s'han de tenir en compte i quines serien més compatibles amb els objectius del grup. La sessió es va nodrir de molta informació.

Sessió en plenari, amb un debat obert sobre les oportunitats exhibides i convidant els participants a contribuir al codisseny d'un únic "projecte marc", independentment de la compatibilitat d'aquest amb les potencials fons de finançament analitzades.

4. Resultats

4.1. Dinàmica natural

Es destaca que totes les respostes són complementaries entre si. Per tal d'obtenir informació sobre la dinàmica hidrològica dels torrents s'haurien de combinar l'ús d'instruments d'aforament (xarxa instrumental) amb l'observació directa (ciència ciutadana – xarxa d'observadors).

Amb el projecte Life Tritó s'està treballant amb unes fitxes per recollir les observacions de la presència o no d'aigua als torrents en estudi. S'ha d'avaluar el règim del cabal del torrent, tenint en compte les variacions en el temps del cabal històriques, durant l'any i comparar entre anys permetria avaluar el canvi global. És important tenir present l'estacionalitat, entendre el règim, no mitjanes anuals.

La xarxa instrumental també hauria d'incloure piezòmetres per saber que passa en fondària. Seria clau aprofitar els piezòmetres existents per fer assajos hidràulics com a part integrada de la xarxa de monitoratge.

És fonamental un estudi d'hidrogeologia a gran escala del massís per contribuir al model conceptual de la conca. La geologia del Montseny és molt complexa i s'hauria d'estudiar les fractures geològiques que influeixen el flux de l'aigua dels torrents, per això és fonamental incloure un seguiment en continu d'isotopia i hidroquímica.

S'ha d'incloure la variabilitat espacial i altres factors que caracteritzen el torrents, per tal d'identificar patrons en les dinàmiques i poder seleccionar quins torrents i quins punts s'han de incloure a la xarxa instrumental.

És molt important tenir en compte les condicions meteorològiques i considerar el micro-clima, incloent aspectes com la ubicació, la litologia i la vegetació; i amb una visió més ampla de la zona

circumdant del torrent en estudi. L'hàbitat del tritó s'ha de tenir en compte.

S'ha de medir, a part dels cabals dels torrents, mesures en continu de la conductivitat, la temperatura de l'aigua, d'oxigen dissolt i llum incident. Aquestes dades cobririen un mínim de 10 anys, així es podrien avaluar els canvis. Per tal d'estimar el cabal del riu s'han de combinar mesures en continu i puntuals.

Per analitzar la interconnexió riu-aquífer i riu-torrent al llarg del temps es necessiten paràmetres de conductància del llit del riu o torrent, el valor de gradient hidràulic i la conductivitat hidràulica.

Per tal de caracteritzar el recurs disponible hi han dues visions complementaries: a) Trobar llocs que representin la conca de manera integrada, caracteritzada per a una certa homogeneïtat i una mida de conca idònia per poder gestionar, tipus conca pilot; b) Encara que fem un nombre de petites conques representatives no tindrem la informació de la conca perquè la diversitat geològica és massa gran per intentar entendre la variabilitat en punts claus d'una mateixa conca.

Els estudis tenen escales diferents i l'elecció també depèn de l'objectiu de l'estudi. Per conèixer els cabals dels torrents i rieres, com a primera base caldria un model hidrològic a nivell de subconca (hi ha 4 al Montseny, però es podrien re-definir segons objectiu). S'haurien de utilitzar els aforaments, piezometries per prendre dades puntuals de punts representatius. Encara no funcionen molt bé els models hidrològics dels torrents intermitents, però hi ha treballs al respecte.

Altre punt seria fer un anàlisi d'hidrogrames per separar el cabal bàsic (subterrani) i el superficial (relació torrent/aquífer). Mitjançant la definició el temps d'esgotament de la riera es pot intentar entendre de forma teòrica que passarà amb el cabal del torrent. Aquests hidrogrames poden servir també per calibrar el model teòric i es podrien proposar prognòsis de futur.

Per poder tancar el balanç hídric del massís, s'han d'estudiar també els fluxos profunds i molt profunds. Es necessiten dades i instrumentació específica per obtenir-les i l'àmbit de l'estudi no s'hauria de delimitar al parc si no mes enllà, generant un mapa piezomètric a escala global que pot esbrinar cap a on van els fluxos. El model numèric necessita tenir present l'efecte bora.

La fragmentació de competències en la gestió de l'aigua fa que tot es miri de manera esmicolada, quan s'hauria de mirar de manera conjunta.

En lloc de fer grans models, s'haurien d'adjuntar les previsions que es tenen i amb la informació de projeccions fer una lectura de la realitat, generant una visió consensuada i crítica.

L'efecte de la gestió pot ser tant o més important que el canvi climàtic. Hi ha una relació directa entre el bosc de ribera i l'aigua, i els efectes de canvis d'usos del sòl, que són molt grans sobre el cabal. És necessari veure com afectaria a futur el canvi climàtic al règim hidrològic tenint el compte la cobertura i fer bona gestió del bosc de ribera.

4.2. Activitats humanes/afectacions

Un cop el model hidrològic conceptual estigués fet, per veure l'impacte de les activitats humanes en els llocs de mostreig es podrien fer analítiques de les aigües, inclòs compostos orgànics, fosfats i nitrats, i comunitats microbianes.

Es demostra que en algunes zones del Montseny hi ha un fons hidroquímic anòmal i la presència d'algunes substàncies. Es tractaria de fer un estudi geoquímic de sediments en xarxa dicotòmica per determinar el contingut metàl·lic adsorbit a la fracció fina dels següents. Això permetria saber on està la font d'origen.

El tritó (Figura 3) habita justament en zones amb aquestes anomalies, per tant es tractaria de repetir això en torrents amb o sense



Figura 3. Tritó del Montseny. Font: Felix Amat,
lifetritomontseny.eu/imatges

tritó i hauríem de veure com ha afectat i com afectaria la seva disminució. No hi ha consens en la sensibilitat del tritó a la hidroquímica. Per una banda s'alimenta de macroinvertebrats que tenen una gran sensibilitat als metalls, i per l'altra, als aquaris de cria s'utilitza aigua de l'aixeta.

Per avaluar els impactes dels usos sobre els nivells freàtics les fonts poden ser punts de mostreig idònies, donat que existeix una gran riquesa de dades històriques i actuals.

Recuperar les fonts té un gran valor etnogràfic, amb història i literatura. S'han de recuperar les fonts i la xarxa d'observació de manera que aquesta informació serveixi per complementar les dades científiques. Des de fa tres anys s'han anotat dades qualitatives també (sodi, potassi, ferro, nitrats, PH, etc...)

L'efecte del bosc sobre la dinàmica hidrològica del Montseny és molt important i es pot estudiar de diferents maneres. Una metodologia seria basada en dades històriques, relacionant l'evolució de les fonts amb l'evolució del bosc (últims 100 anys). É previsible que es pugui relacionar l'augment de la massa forestal del Montseny amb l'assecamment de les fonts. Un altra metodologia seria actual,

elaborant escenaris per a petites conques i veure quina és la relació entre boscos i aigua dins d'aquest àmbit (anàlisi amb isotopia). Aquests estudis ens poden dir quin serà el futur de les espècies forestals amb un clima canviant.

Si hi ha actuacions de gestió forestal a alguna de les conques d'interès, també es pot aprofitar per veure quins efectes té a nivell hidrològic.

4.3. Gestió del medi i de l'aigua

Per tal de poder desenvolupar una modelització integrada s'haurien d'identificar subconques representatives de diferents ambients.

Per avaluar l'impacte de les captacions i l'efectivitat de sistemes alternatius com a la recollida d'aigües de pluja, és molt important dedicar atenció a la variabilitat espacial de l'aigua als torrents i la seva geomorfologia. S'haurien de prendre dades molt seguides en l'espai, freqüents i en molts punts per tal de caracteritzar aquesta variabilitat.

Per conèixer la quantitat d'aigua que es podria extreure de forma "sostenible" s'ha de conèixer el sistema hidrològic amb les propostes anteriors. Encara que aquesta informació no estigui disponible, es poden buscar aproximacions indirectes per estudiar la hidrologia i detectar anomalies. En aquest sentit estarien disponibles les dades relatives als paràmetres i indicadors utilitzats per calcular els cabals ambientals per part de l'ACA.

Quan s'avalua l'impacte d'una captació no solament s'ha de mirar el volum extret sinó també el moment de l'extracció, tenint en compte el règim del torrent.

El grau de sobreexplotació es pot avaluar fent balanços hídrics per subconques. Si després es poguessin estimar les demandes per aquests àmbits d'estudi seria possible obtenir dades per model matemàtic.

Es considera que qualsevol captació directe del riu determina un impacte sobre els cabals i l'hàbitat del tritó. Les captacions d'aigua subterrània poden tenir un impacte molt gran (per exemple, si la captació es fa en un medi fracturat i cal anar a molta profunditat, el torrent pot canviar la seva dinàmica i passar a ser influent).

No hi haurà una solució única, en alguns llocs la solució podrà plantejar-se com combinació de solucions. En funció del règim de cabals es podran trobar les millors solucions per a cada cas.

Per afavorir que el sistema no es deteriori més del que està, s'han de protegir les zones de recarrega preferent. En aquestes zones estan les grans captacions perquè son zones on hi ha mes facilitat d'extreure cabals.

No hi ha consens sobre les mesures d'adaptació més adients per mantenir les característiques de les riberes perquè al Montseny existeixen molts tipus diferents de lleres, moltes amb una pendent i on no hi ha un bosc de ribera pròpiament dit.

Quina vegetació és mes adient promoure depèn de la cadena tròfica més que ecològica. En quan a la gestió de les riberes doncs, es podria fer una geomorfologia a la carta, adequada a l'objectiu, i fixar reptes lligats al que volem descobrir. S'ofereixen referències de guies per a els gestors i experiències de bones practiques per al manteniment i gestió dels boscos de ribera.

S'ha se tenir en compte també la gestió de la captació: evitar que hi hagi un flux continu, promoure la instal·lació de dipòsits i comptadors per tal de verificar que s'agafa solament l'aigua que es necessita.

Es proposa com a mesura de precaució que s'haurien de donar els permisos d'extracció solament després d'haver controlat el nivell d'impacte. Les fonts poden ser un bon indicador d'una afectació d'usos.

Per tal de poder gestionar bé les demandes i els seus impactes es necessària una major coordinació entre administracions.

4.4. Xarxa de seguiment a mig i llarg termini

Per tal de muntar una xarxa de seguiment adequada, s'ha d'identificar quins punts són els millors per posar els instruments. En un primer moment seria important centrar-se en caracteritzar les aigües superficials del torrents per tal de tenir informació necessària per decidir on es posa els piezòmetres subterranis. Hi ha zones del sistema molt vulnerables a les captacions de dins i fora del parc.

S'ha de construir un glossari de termes claus per tal d'afegir les interpretacions i diferents significats per part del grup interdisciplinari.

Es necessari una xarxa de seguiment que funcioni també respecte a la capacitat d'anàlisi i el paper de cadascú (per exemple el model basc, on l'agència de l'aigua recull les dades i les universitats les analitzen).

Una bona gestió necessita la ciència, i aquest grup ha de posar sobre la taula la importància de tenir la informació fonamental per prendre decisions sostenibles.

4.5. Prioritats i interrelacions de les propostes plantejades

Cal estudiar com s'integren amb criteris homogenis les dades que es recopilen. Per desenvolupar una estratègia de monitoratge, les dades que ja hi són ens permetran saber què falta incloure. Pel disseny de la estratègia s'ha de tenir una idea de la família de models que es volen fer servir per saber quines dades s'han de recollir.

S'ha de distingir les activitats necessàries per escales: micro i macro. A vegades és més fàcil recollir dades a nivell micro i trobar les variables clau que et permeten saltar a la escala macro. A escala macro hi ha qüestions que no es poden abastar, per això és important trobar conques model per fer la instrumentalització.

A nivell d'hidrogeologia s'ha de començar a escala macro. És vol posar límits als aquífers i veure com funciona a nivell 3D.

Potser hi ha objectius diferents a escales diferents: l'objectiu de l'Oficina Tècnica PNRB és millorar la gestió de l'aigua al Montseny. Dintre del massís les conques on està el tritó són prioritàries i hauríem de començar per aquí. En aquest sentit, es podrien estudiar dos subconques petites com a complement a les que estan incloses en el projecte del tritó.

Per posar ordres de magnitud a les escales i lligar els estudis, els hidrogeòlegs poden extreure informacions a escala de massís que després podria ser clau per saber quines serien les conques experimentals més petites. Es podria conèixer quin és l'origen de les aigües i la seva temporalitat amb els nivells subterranis, per saber com evolucionaran els fluxos superficials i si hi ha connectivitat. Per dissenyar el monitoratge d'aigües superficials a escala micro, s'ha d'entendre primer les divisòries de les conques subterrànies i saber fins a on s'estén cada conca, els seus límits, els moviments que es donen i la variabilitat temporal. Aquest primer model de flux s'ha de fer abans d'estudiar la hidroquímica (isòtops), necessària per conèixer els impactes dels usos.

El model conceptual s'ha de tenir al principi, i es podria començar recuperant un model hidrogeològic que ja està fet i al que li falten dades.

Cal quantificar bé el tema a les conques on hi ha tritó i on es vol reintroduir.

5. Conclusions

Dins del projecte europeu Life Tritó Montseny, s'ha creat un comitè d'experts en Hidrologia del Parc Natural Reserva de la Biosfera del Montseny amb l'objectiu general d'una gestió sostenible de l'aigua del Montseny. El seus objectius específics són:

desenvolupar un model conceptual de la dinàmica hidrològica del massís; crear un índex de qualitat hidrològica que inclogui connectivitat, quantitat, qualitat i flux subterrani cap a altres conques; elaborar una diagnosi de l'estat actual de la hidrologia del massís i establir una xarxa de seguiment adequada, conservar l'hàbitat fluvial; harmonitzar la gestió del territori i de l'aigua; conèixer les dinàmiques temporals, l'impacte del canvi global i la resiliència del sistema; i finalment estudiar l'efecte de la cobertura del sòl amb la hidrologia del massís.

Referències

- AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA –ACA (2020). Estat de les masses d'aigua. <http://aca.gencat.cat/ca/laigua/estat-del-medi-hidric/estat-de-les-masses-daigua/>
- CÀTEDRA DE L'AIGUA, NATURA I BENESTAR (2020). <http://www.catedraaigua.cat>
- CENTRE D'ESTUDIS AVANÇATS DE BLANES - CESIC (2020). Canvi Climàtic i Global. <http://www.ceab.csic.es/>
- CENTRE DE RECERCA ECOLÒGICA I APLICACIONS FORESTALS (CREAF) (2019). Canvi Global. <http://www.creaf.cat/ca>
- DIPUTACIÓ DE BARCELONA (2020). Pla de conservació del Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny. <https://parcs.diba.cat/web/montseny/pladeconservacio>
- OFICINA DEL PARC NATURAL DEL MONTSENY. MASIA MARIONA (2020). <https://parcs.diba.cat/web/montseny/oficina-del-parc>
- PARC NATURAL I RESERVA DE LA BIOSFERA DEL MONTSENY. (2020). LIFE15 NAT/ES/000757. Projecte de conservació d'una espècie única al món, endèmica del Montseny. <http://lifefritomontseny.eu/>